

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV PROCESNÍHO A EKOLOGICKÉHO
INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF PROCESS AND ENVIRONMENTAL
ENGINEERING

POTENCIÁL BIOMASY V ČR A NÁKLADY NA JEJÍ **ENERGETICKÉ VYUŽITÍ - I**

POTENTIAL OF BIOMASS RESOURCES IN CZE AND COSTS OF ITS ENERGY UTILISATION - I

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VOTAVA JAKUB

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. VÍTĚZSLAV MÁŠA

BRNO 2008

Abstrakt

Cílem bakalářské práce „Potenciál biomasy v ČR a náklady na její energetické využití“, je zhodnotit finanční stránku energetického využití biomasy a shrnout faktory, které ovlivňují cenu biomasy na trhu České republiky. Práce se zaměřuje na dřevní štěpku.

V úvodu se práce zabývá základním rozdělením biomasy a jejím energetickým využitím. Další kapitola je věnována dřevní štěpce a její výrobě a vlastnostem.

Druhá část práce se věnuje výskytu dřevařských podniků v ČR a zhodnocení ceny štěpky.

Klíčová slova: biomasa, dřevní štěpka, cena, dodavatelé

Abstract

This bachelor thesis „Potential of biomass resources in CZE and costs of its energy utilization“, evaluates financial part of energetic use of biomass and summarizes factors affecting the price of biomass on Czech market. The work is focused on wood chips.

In the introduction there is an overview of basic division of biomass and utilization as an energy source. Next chapter is about wood chips, their production and properties.

Second part of the thesis describes the occurrence of lumber companies in Czech Republic and assessment of wood chips price.

Keywords: biomass, wood chips, price, suppliers

Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690

VOTAVA, J. *Potenciál biomasy v ČR a náklady na její energetické využití*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 27 s. Vedoucí bakalářské práce
Ing. Vítězslav Máša

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu práce Ing. Vítězslavu Mášovi za odbornou pomoc při vypracovávání mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a všem blízkým, kteří mě podporovali během psaní mé bakalářské práce.

Prohlášení o původnosti práce

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval zcela samostatně a že jsem uvedl všechnu použitou literaturu a jiné podklady.

V Brně 23.5.2008

.....
Podpis

OBSAH

1. ÚVOD	6
2. BIOMASA	7
2.1 DRUHY PALIV NA BÁZI BIOMASY	7
2.2 ENERGETICKÉ VYUŽITÍ	8
3. DŘEVNÍ ŠTĚPKA	10
3.1 PRODUKCE DŘEVNÍ ŠTĚPKY	10
3.1.1 Výrobní stroje.....	10
3.1.2 Ekonomika výroby	11
3.1.3 Doprava	12
3.2 VLASTNOSTI	12
3.2.1 Chemické vlastnosti	12
3.2.2 Výhřevnost	13
4. POTENCIÁL DŘEVNÍ ŠTĚPKY	15
4.1 NABÍDKA V ČR	15
4.1.1 Pravidla určující vhodnost podniku.....	15
4.1.2 Výskyt podniků vyrábějící dřevní štěpku v ČR	15
4.1.3 Shrnutí	21
4.2 CENA DŘEVNÍ ŠTĚPKY	22
4.2.1 Faktory ovlivňující cenu štěpky	22
4.2.2 Aktuální cena dřevní štěpky	22
4.2.3 Shrnutí	23
5. ZÁVĚR	24
6. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	25
7. SEZNAM PŘÍLOH	26

1. Úvod

V souvislosti s rozvojem moderní industriální civilizace probíhá stále živější diskuse o zajištění dostatečného množství zdrojů, které by byly schopné uspokojit související energetické požadavky. Mezi tradičně využívané zdroje můžeme zařadit uhlí, zemní plyn a především ropu. Se zvyšujícím se počtem obyvatel, z něhož logicky pramení i zvýšená spotřeba energie, došlo v minulém století k výraznému nárůstu těchto tzv. fosilních paliv. Tato paliva budou zřejmě ještě dlouhou dobu tvořit dominantní podíl na celkové energetické spotřebě. Od druhé poloviny 20. století se objevila jaderná energetika a brzy se stala jedním z rozhodujících zdrojů elektrické energie. V současné době je právě jaderná energetika sektorem, jehož potenciál k dalšímu rozvoji je považován za velmi významný. Neřeší však budoucnost lokální tepelné energetiky, kde je třeba hledat nové alternativní zdroje, které by doplnily a postupně nahradily stávající převahu fosilních paliv.

Současná energetika prochází řadou velkých změn. Nárok je kladen hlavně na technická a ekonomická hlediska a do popředí se dostává i problematika ekologie. Znečišťování ovzduší a tvorba skleníkových plynů jsou v poslední době často diskutovaná témata. Jasným trendem je tedy zvyšování podílu tzv. obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě.

Energetická náročnost ČR je s porovnáním se standardy Evropské Unie vyšší než by měla být a proto je třeba rozvíjet kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, což vede ke snížení energetické náročnosti české ekonomiky i nepříznivých ekologických dopadů.

Jako jeden z obnovitelných zdrojů má právě biomasa na našem území asi největší potenciál tento efekt plnit. Proto je třeba zintenzívnit využití obnovitelných zdrojů energie (OEZ), které na našem území mají reálný potenciál snižovat celkovou energetickou náročnost [1].

Svoji práci jsem proto zaměřil na jeden zdroj obnovitelné energie, který je na našem území mírně opomíjený. Jedná se o tzv. dřevní štěpku, která je odpadním artiklem dřevařské výroby. Hlavní kostrou práce by mělo být zhodnocení veškerých aspektů, které s sebou výroba a prodej dřevní štěpky nese.

Kladem této práce by měl být fakt, že by měla poskytnout základní informace o výskytu a ceně dřevní štěpky na našem území. Získané informace by mohli dopomoci případným investorům, kteří mají v úmyslu využívat toto palivo jako tepelný zdroj. Jak už pro využití ve větším měřítku (například vytápěním celých obcí) anebo i pro osobní vytápění (vytápění podniků, kanceláří nebo i bytů či domů).

2. Biomasa

Za biomasu lze považovat veškerou organickou hmotu, získanou z rostlin nebo živočichů. Můžeme jí členit na fytomasu, což je hmota rostlinného původu a na biomasu, která má v sobě i hmotu živočišnou (např. kejda hospodářsky chovaných zvířat aj)[1].

Biomasu lze získávat více způsoby. Lze ji pěstovat přímo anebo ji získávat jako vedlejší produkt zemědělské nebo lesnické činnosti. Biomasu můžeme využívat jak přímým spalováním tak k výrobě mnohem ušlechtlejších paliv než jsou například paliva fosilní. Pro životní prostředí je výroba biomasy spíše přínosem (jak už z hlediska likvidace odpadů nebo zalesňováním nevyužitelné nebo nevyužité půdy). V ČR jsou podmínky na její energetické využití velice dobré vzhledem k faktu velké rozlohy půdy, která je využívána k zemědělským a lesnickým účelům (přibližně 87% z celkové rozlohy)[2].

2.1 Druhy paliv na bázi biomasy

Paliva z biomasy můžeme rozdělit na následující skupiny[2]:

Biomasa odpadní

Pokud hovoříme o odpadní biomase, jedná se především o vedlejší produkt ze zemědělské, živočišné, potravinářské a komunální výroby. Základní rozdělení odpadní biomasy je možné udělat takto:

- Rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby (*kukuřičná, obilná, řepková sláma, zbytky po likvidaci křovin a lesních náletů, odpady ze sadů a vinic, luk a pastvin*).
- Odpady ze živočišné výroby (*exkrementy hospodářských zvířat, zbytky krmiv*).
- Lesní odpady (*dřevní hmota z lesních probírek, kůra, větve, pařezy, kořeny, palivové dřevo, manipulační odřezky, klest*).
- Komunální organické odpady (*kaly odpadních vod, organický komunální odpad, zbytky z údržby zeleně a travnatých ploch*).
- Organické odpady z potravinářské a průmyslové výroby (*odpady z jatek, mlékáren, lihovarů, z dřevařských provozoven*).

Biomasa záměrně pěstovaná

Pěstování biomasy pro energetické účely je v našich podmínkách v počátcích a do praxe se prosazuje jen velmi pomalu. Je to způsobeno především tím, že plochy, které by mohli sloužit pro pěstování biomasy, jsou využívány spíše na primární zemědělské účely (pěstování pro potravinářský průmysl nebo živočišnou výrobu ve snaze obstarání krmiva). Základní rozdělení můžeme provést na:

- Energetické byliny (*řepka, konopí, amaranthus, šťovík, topinambur atd.*)
- Energetické dřeviny (*vrba, topol, olše, akát, platan, líska atd.*)

Výhody energetických bylin:

- krátké vegetační období,
- snadnější výsev,
- využití jiným, neenergetickým směrem,
- rychlá možnost změny na jiný druh rostliny.

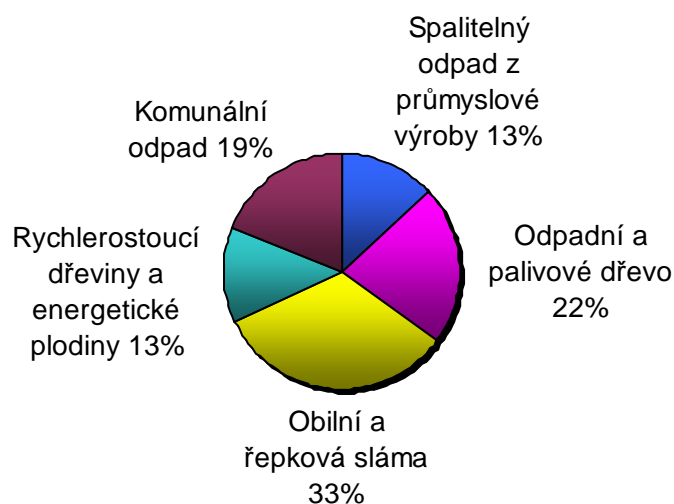
Výhody energetických dřevin:

- energetická nenáročnost,
- jednoduchá úprava na jednotlivé produkty spalování (štěpka, brikety, pelety),
- snadnější rekultivace půdy při přechodu z jednoho druhu rostliny na druhý,

Nevýhody záměrně pěstovaná biomasy:

- nutnost osázení větších ploch úrodné půdy,
- nemožnost pěstování po celý rok,
- nevždy výhodný poměr mezi spotřebou energie na výrobu a cenou vyrobeného biopaliva.

V grafu 2.1 je uvedeno procentuální zastoupení jednotlivých zdrojů biomasy na celkovém využitelném množství ČR[3].



Graf 2.1 Podíly jednotlivých zdrojů biomasy na celkovém využitelném množství ČR

2.2 Energetické využití

Základní způsoby energetického využití biomasy můžeme v souladu s literaturou [4] rozdělit následovně:

- SPALOVÁNÍ
- CHEMICKÉ PŘEMĚNY

- <i>suché procesy</i>	pyrolýza zplynování	
- <i>mokré procesy</i>	chemické biologické	fermentace kvašení

Pro běžného uživatele je primární zpracování biomasy tradiční nebo suchou formou. Proto si uvedeme základní charakteristiky těchto energetických procesů.

Spalování:

- jedná se o klasickou termickou přeměnu za dostatečného přístupu vzduchu,
- většinou nevyžaduje žádnou předběžnou speciální úpravu (je přijatelná i vyšší vlhkost suroviny),
- získaným produktem je tepelná energie

Zplynování:

- vzniká při teplotách v oblasti 800 až 900 °C za nedostatečného přístupu vzduchu,
- doba setrvání částic v reaktoru je delší (řádově desítky sekund),
- získaným produktem je plyn.

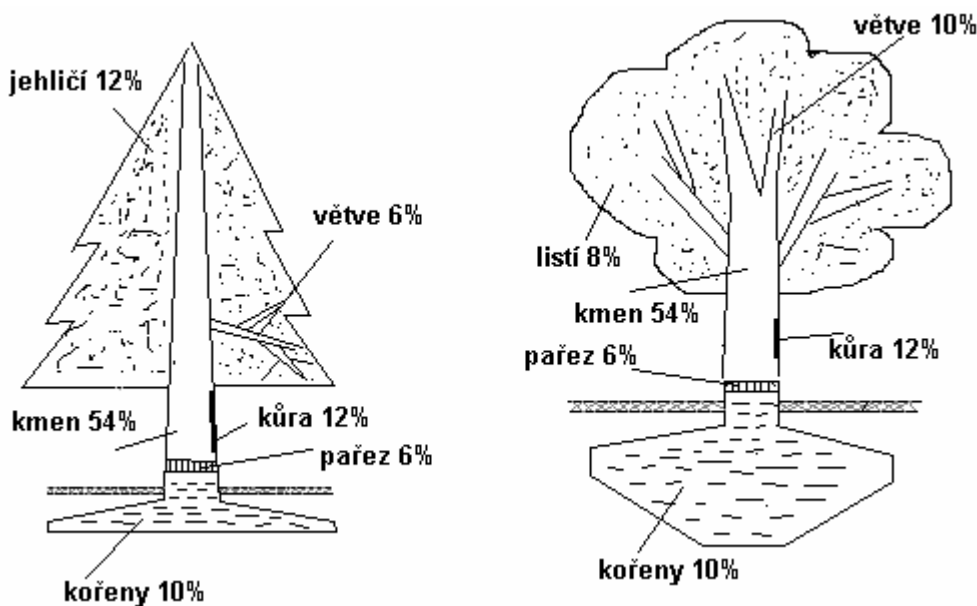
Pyrolýza:

- vzniká při teplotách v oblasti 450 až 500 °C za nedostatečného přístupu vzduchu,
- doba setrvání částic v reaktoru je krátká (maximálně do 2 sekund),
- získanými produkty jsou páry a aerosoly, které se dále zkapalňují.

Vzhledem k tématu bakalářské práce se v následující kapitole soustředím na dřevní štěpku.

3. Dřevní štěpka

Dřevní štěpku můžeme charakterizovat jako zbytkový dřevní odpad z pilařských provozů. Jedná se o různorodou směs odřezků dřeva od 50 do 80 mm. Jde tedy hlavně o vedlejší produkt lesnické výroby, ale podíl této produkce v poslední době nabývá na větší důležitosti. Podíl dřevních částí stromů je ukázán na obr. 3.1. Dřevní štěpka má velký rozsah použití. Lze ji využívat pro kompostování, výrobu biopaliv a samozřejmě také i na energetické účely (spalování, zplynování).



Obr.3.1 Procentuální poměr výnosu dřevního materiálu z jehličnatých a listnatých stromů[1]

3.1 Produkce dřevní štěpky

Za zdroj, z kterého je dřevní štěpka vyráběna, považujeme hlavně odpadní produkty z dřevařské výroby (obr.3.2), ale můžeme za něj považovat i jakkoliv zpracovaný dřevní materiál, který podléhá charakteristice z kapitoly 3.

Štěpku vyrábíme na speciálních strojích, které se jmenují štěpkovače. Její kvalitu ovlivňuje především obsah vody. Se vzrůstajícím obsahem kvalita klesá.

V dnešní době se štěpka nevyrábí pouze za účelem jejího energetického využití, ale slouží také jako surovina na výrobu dalších paliv (pelety a brikety). Výhodou této úpravy je zmenšení objemu paliva, zlepšení transportních vlastností a standardizace paliva (možnost vývozu do EU). Nevýhodou může být vyšší cena[5].

3.1.1 Výrobní stroje

Na našem trhu se většinou objevují dva typy strojů, které dokáží zpracovat materiál na dřevní štěpku. Jsou to především drtiče, které slouží především na stacionární zpracování a pak vlastní štěpkovače. Výhoda u štěpkovačů je jejich relativně snadná mobilita. Nevýhodou

může být fakt, že jsou omezeny v možnosti zpracování dřevního materiálu. Na trhu se ale už objevují i štěpkovače, které jsou schopné zpracovat materiál z tvrdého dřeva do průměru 650 mm.

Konstrukce strojů bývá různá a dělí se podle mnoha kritérií. Jak už bylo uvedeno výše, můžeme stroje používat jako stacionární jednotky a nebo je můžeme využívat mobilním způsobem, kdy je například zapotřebí zkultivovat těžko dostupné prostory lesů a plantáží. Mezi základní rozdělení patří i systém podle podávání materiálu (štěpkovače bubnové a diskové). Dále je možné posuzovat zda-li má stroj svůj vlastní pojezd, kde všude na příslušenství je použito hydraulických systémů, jaké jsou rozměry vstupních otvorů do podavače atd. Na obrázku 3.3 jsou ukázky některých strojů na zpracování dřevní štěpky.



Obr.3.2 Odpad z dřezozpracujícího závodu



Obr. 3.3 Ukázky některých typů strojů na zpracování dřevní štěpky

3.1.2 Ekonomika výroby

Největší náklad, který s sebou nese zpracovávání biomasy, je právě v nákupu dostatečně výkonné techniky. Každý subjekt, který se rozhoduje o zpracovávání, musí zvážit jakým směrem se bude ubírat jeho výroba. Pokud jde pouze o vedlejší a víceméně úklidovou činnost, stačí pořídit základní štěpkovač, jehož cena se v dnešních dnech pohybuje od 6000,-

do 50 000,- EUR.. Pokud ale má být štěpka vyráběna pro komerční účely, tak se samozřejmě nevyhneme větším investicím, které ale ovlivňují i druhotné náklady, které jsou s těmito investicemi spojeny (linka na podávání materiálu atd.). Stroj, který má zpracovat velké množství dřevního materiálu stojí kolem 377 000,- EUR[6]. Cena je samozřejmě ovlivněna i faktory, jako jsou výkon stroje, maximální zpracovatelný průměr porostu, počet nožů na rotoru, počet hydraulických a pneumatických prvků na stroji atd.

V dnešní době se téměř každý podnik, který zpracovává dřevo, zabývá i problematikou druhotného zpracování odpadních materiálů. Podniky tím řeší několik vedlejších faktorů dřevařské výroby (ekonomicky se zbaví odpadu, který samozřejmě v důsledku dřevařské výroby vzniká). Myslím si tedy, že pro dřevařské firmy je výroba dřevní štěpky výhodou a rozšiřuje jejich potenciál o další prostor, kde mohou najít ekonomické uplatnění.

3.1.3 Doprava

Na celkovou ekonomickou bilanci má samozřejmě i doprava svůj velký vliv. Protože je dřevní štěpka považována za lokální zdroj energie, její využívání je tedy omezeno jen do určité vzdálenosti od místa její produkce. Je tomu tak především proto, protože při transportu na větší vzdálenosti se ruší jak ekonomický (k nákladům na palivo je nutné přičíst náklady na dopravu), tak ekologický (velké množství energie spotřebované pro transport) efekt. Ze článků, které se věnují vlivu dopravy na efektivitu využití biomasy vyplývá, že optimální vzdálenost na transport je cca 30 km od místa produkce biomasy. Články jsou dostupné téměř na každém serveru, jenž se zabývá biomasou (např. www.biom.cz).

3.2 Vlastnosti

Vlastnosti, které popisují dřevní štěpku se stanovují hlavně k jejímu vztahu ke spalovacímu procesu. Proces hoření může ovlivnit celé škála atributů a vlastností štěpky. Spalování ovlivňují především dané charakteristiky paliva (fyzikální, chemické i biologické), ale také se na něm podílí i další vlivy, spojené například s uskládáváním a dopravou spalovaného materiálu. Dominantními vlastnostmi, které ovlivňují chování dřevní štěpky při spalování jsou hlavně vlhkostní, chemické a výhřevnostní charakteristiky[3].

3.2.1 Chemické vlastnosti

Dřevní štěpka jakožto přímý výrobek z dřeva obsahuje obdobné množství základních chemických prvků jako klasické dřevo. Nejdůležitější chemické prvky, které ve štěpce sledujeme jsou uhlík a kyslík. Tyto prvky jsou důležité především z pohledu tvorby tzv. skleníkových plynů. V porovnání s klasickými fosilními palivy je štěpka jednoznačně menším producentem skleníkových plynů.

Dalším významným sledovaným prvkem je dusík. Tvorba nebezpečných sloučenin NO_x závisí hlavně na kvalitě spalovacího procesu. Kvalitou spalovacího procesu se rozumí fakt, že se po celou dobu spalování udržuje dostatečně vysoká teplota ($T > 800\text{ }^\circ\text{C}$), hlídá se dostatečné prodloužení paliva ve spalovacím prostoru a dostatečné promíchání paliva během hoření. Lze tedy říci, že pokud se štěpka spaluje efektivně, nehrozí tvorba těchto sloučenin.

Dřevní materiály mají nízké množství některých krizových prvků, kterými jsou hlavně síra a chlór. Právě chlór je problematický z důvodu vyššího vzniku dioxinů(PCDD/F), které jsou obsaženy ve spalinách. Dioxiny jsou hlídané především proto, protože jejich sloučeniny jsou extrémně jedovaté. Jak uvádí většina autorů, tvorba dioxinů je úzce spojená s kvalitou spalovacího procesu. Proto největší problém dřevních materiálů je především ve vlhkosti[3,7].

Zpravidla platí, že vyšší obsah vody snižuje výhřevnost a tím pádem i kvalitu spalovacího procesu. Bylo ale i experimentálně dokázáno, že se vzrůstající vlhkostí vzrůstá i tvorba dioxinů, bez ohledu na kvalitu spalování[3].

Síra do jisté míry naopak snižuje tvorbu dioxinů, proto její výskyt ve dřevní štěpce není vůbec na škodu. V tabulce 3.1 je uvedeno srovnání chemických prvků u dřevních produktů s hnědým uhlím.

Složení %	Hnědé uhlí	Kůra	Dřevo		
			jehličnaté	listnaté	smíšené
C	69,5	51,4	51	50	50,5
H	5,5	6,1	6,2	6,15	6,2
O	23	42,2	42,2	43,25	42,7
N	1	0,3	0,1	0,1	0,1
S	1		0,04	0,04	0,04
Cl	*	*	0,01	0,01	0,01

Tab.3.1 Srovnání dřevních produktů z biomasy s hnědým uhlím

3.2.2 Výhřevnost

Výhřevnost je vlastnost paliva, která udává, kolik energie se uvolní úplným spálením jedné jednotky (obvykle 1 kg)[8].

$$Q_i = Q_s - \frac{2453,46}{100}(W + 8,94H) \quad [\text{MJ.kg}^{-1}] \quad [9]$$

Q_i	výhřevnost	[kJ/kg],
Q_s	spalné teplo	[kJ/kg],
W	obsah vody	[%hm],
H	obsah vodíku	[%hm],
2453,46	výparné teplo vody,	
8,94	koeficient k přepočtu vodíku na vodu.	

Výhřevnost dřeva je srovnatelná s hnědým uhlím. U rostlinných druhů však kolísá podle druhu a vlhkosti, na kterou jsou tyto paliva citlivá. Čerstvě vytěžené dřevo má relativní vlhkost cca 60%, pod střechou může svůj obsah vody snížit na 20% za půl až jeden rok. Dřevěné brikety mohou mít relativní vlhkost od 3 do 10% podle kvality lisování.

Pro spalování štěpky je optimální vlhkost 30 až 35%. Při vlhkosti nižší má hoření explozivní charakter a mnoho energie uniká s kouřovými plyny. Při vyšší vlhkosti se mnoho energie spotřebuje na její vypaření a spalování je nedokonalé. Pro spalování dřeva lze doporučit vlhkost 20% [10].

V tabulce 3.2 jsou uvedeny hodnoty výhřevnosti vybraných druhů dřevní biomasy[11].

druh paliva	obsah vody [%]	výhřevnost [MJ/kg]
listnaté dřevo	15	14,605
jehličnaté dřevo	15	15,584
borovice	20	18,4
vrba	20	16,9
jedle	20	15,9
smrk	20	15,3
bříza	20	15
topol	20	12,9

Tab. 3.2 Výhřevnost jednotlivých druhů dřevní biomasy

4. Potenciál dřevní štěpky

Potenciál výroby dřevní štěpky, jakožto suroviny, která je získávána z obnovitelných zdrojů energie, v poslední době získává na významu. Naše vláda se vstupem do EU zavázala plnit energetická kritéria a z toho vyplývající fakt, že by se v roce 2010 měly obnovitelné zdroje energie podílet na celkové spotřebě primárních zdrojů energie osmi procenty.

Její význam netkví jen v možnosti dalšího zpracování na tzv. ušlechtlejší biopaliva (brikety, pelety), ale samozřejmě je vhodná na okamžité spalování. Znamená to tedy, že význam a potenciál dřevní štěpky nelze podceňovat.

4.1 Nabídka v ČR

Základním producentem dřevní štěpky jsou u nás hlavně dřevozpracující podniky. Materiál, který zde slouží jako odpad je využíván právě na výrobu štěpky. V poslední době již začínají pozvolna vznikat podniky, které záměrně pěstují dřeviny na energetické využití. Jak už pro výrobu štěpky, tak i na výrobu briket či pelet. Vznikají i místa, která jsou určena pro svoz a skladování. Můžeme tedy říci, že se pomalu, ale jistě, začíná tvořit stabilnější prostředí pro nákup a distribuci dřevěných biopaliv.

4.1.1 Pravidla určující vhodnost podniku

Kritéria, která určují, že podnik má dobré podmínky pro produkci dřevní štěpky můžeme shrnout do následujících bodů:

- vhodná zeměpisná poloha vůči zalesněným oblastem,
- dobré technické zázemí pro výrobu,
- dostatečně velká poptávka od odběratelů,
- dostačující výroba štěpky, aby nebyla ztrátová,
- kvalitní vlastnosti suroviny, z které je štěpka vyráběna atd.

4.1.2 Výskyt podniků vyrábějící dřevní štěpku v ČR

V této kapitole bude řešena otázka, kde získat informace o podnicích, jenž vyrábějí dřevní štěpku. Snahou bylo získat veškeré informace, které by mohli určitým způsobem obsáhnout toto téma. Proto byly obeslány krajské úřady po celé ČR a kontaktovány odbory zabývající se životním prostředím a zemědělstvím.

Krajské úřady měly ochotu na zaslané dotazy reagovat, bohužel ne vždy se ozvaly a když už, tak většinou odkazovaly na dřevařské firmy. S těmi se už potom řešilo, zda-li vůbec štěpku vyrábí a pokud ano, tak za jakých podmínek atd. Seznam dotázaných firem je uveden v příloze 1.

Pokud ze strany krajského úřadu nepřišla žádná reakce, bylo mojí snahou alespoň najít co nejvíce dřevozpracujících podniků prostřednictvím internetu v katalogu firem z daného kraje. Tím se přibližně určily lokality, kde se vyskytuje dřevařský průmysl.

V následujících odstavcích je věnován prostor každému kraji a vždy je v nich shrnuto vše co bylo o kraji zjištěno a jaké lokality jsou z hlediska výroby dřevní štěpky v daném kraji významné.

Na obrázku 4.1 je uvedena mapa ČR s rozdělením na jednotlivé kraje.



Obr.4.1 Mapa ČR s rozdělením na jednotlivé kraje

1. Středočeský kraj

Výskyt lesů:

- kraj se nachází v dobře zalesněné lokalitě,
- lesy jsou hlavně v okolí řek Berounky, Sázavy a Vltavy.

Zjištěné informace:

- Krajský úřad v Středočeském kraji poskytl informaci o tom, že na jeho území se štěpka vyrábí hlavně na menších pilách.
- Poslal internetové odkazy na některé z větších firem a upozornil na určité lokality, kde je výskyt dřevozpracujících podniků větší.
- Po zkontaktování několika firem v kraji bylo dospěno k faktu, že lokalit, kde se v kraji nacházejí dřevozpracující podniky, je více, ale významnější lokace jsou u obcí Hořovice, Benešov, Kostelec nad Černými lesy a například i Kutné Hory.

2. Jihočeský kraj

Výskyt lesů:

- lesy v kraji jsou převážně v okolí rybníků a přehrad,

- nacházejí se též u hranic s Německem a Rakouskem, kde se zčásti využívá lesního potenciálu Šumavy.

Zjištěné informace:

- Jihočeský krajský úřad odpověděl, že kontakty na firmy, které vyrábějí dřevní štěpku nemá a že neví o žádném větším výrobcí z kraje.
- Bylo doporučeno, aby odběratel získal adresné údaje na menší dřevařské firmy a osobně je kontaktoval a nebo, aby kontaktoval „Jihočeský dřevařský klastr,, , který by kontakty tohoto druhu měl mít k dispozici.
- Z informací dřevařského klastru bylo usouzeno, že významné lokality v kraji se nacházejí u obcí Větřní, Vyšší Brod, Sušice a vůbec spíše v obcích v podhůří Šumavy.

3. Plzeňský kraj

Výskyt lesů:

- lesy se nachází hlavně v příhraniční oblasti (pohoří Český les),
- určité lesní lokace lze najít i v okolí řeky Berounky.

Zjištěné informace:

- Krajský úřad poskytl velice strohé informace. Odkázal pouze na jednu firmu a tou byla Plzeňská teplárenská a.s., která sice štěpku nevyrábí, ale spotřebovává (údajně je největším spotřebitelem v kraji).
- Významné lokality v tomto kraji byly tudíž hledány na internetu a bylo zjištěno, že dřevozpracující podniky se například nacházejí v okolí měst Dolní Žandov, Zruč nebo Dolní Bělá.
- V Dolní Bělé je podnik, který se čistě specializuje na výkup dřevního odpadu a jeho další zpracování.

4. Karlovarský kraj

Výskyt lesů:

- oblast lesů se nachází téměř v celém tomto kraji.

Zjištěné informace:

- Seznam firem, které se výrobou dřevní štěpky zabývají, na krajském úřadě také nemají.
- Pracovníci úřadu ale poslali kontakty na firmy o nichž ví, že štěpku vyrábějí.

- Byly doporučeny firmy z Karlových Varů, Žlutic, Pšova, Loktu a Plané. Firmy prosperují hlavně na poli dřevařského průmyslu, ale tendence ke zpracování odpadů jsou už patrné v každé z nich.
- V tomto kraji se už nacházejí též podniky, které se na výrobu dřevních paliv specializují (Planá u Mariánských lázní).

5. Ústecký kraj

Výskyt lesů:

- zde je zalesnění tvořeno převážně pohořím Krušných hor.

Zjištěné informace:

- Podle vyjádření pracovníku tohoto kraje se na jeho území nenachází výraznější podnik, který by se zabýval produkcí dřevní štěpky.
- I zde se výroba soustřeďuje jenom k malým dřevařským podnikům a pilám, které berou výrobu jen jako doplňkovou činnost.
- Z internetu byla zjištěna místa v tomto kraji, které jsou v okolí dřevařských podniků v Arnolticích, Bezděkově nebo Štětí.

6. Liberecký kraj

Výskyt lesů:

- největší výskyt lesů je opět v pohraničí, kde se nachází pohoří Lužických a Jizerských hor.

Zjištěné informace:

- V tomto kraji na prosbu o poskytnutí informací bylo zareagováno asi nejlépe z celé ČR. Reakce krajského úřadu byla velmi příznivá jak kvalitou, tak rozsahem poskytnutých informací.
- Po dotazu, který byl směřován na odbor životního prostředí, bylo sice zpočátku deklarováno, že se o žádném větším výrobcí dřevní štěpky neví a že se tento problém zase týká spíše menších závodů a pil.
- Pak mně však byl nabídnut a zaslán Katalog agrárních subjektů, kde je možné vyhledat veškeré subjekty, které s tímto problémem jakkoliv souvisí.
- Katalog je velice dobře zpracován a myslím si, že na jeho základě se případný zájemce o biomasu může velice dobře zorientovat.

- Významnější lokality pro dřevní štěpku jsou hlavně v okolí České Lípy, Habartic, Navarova nebo Hrabačova.

7. Královéhradecký kraj

Výskyt lesů:

- v okolí hranic (Krkonoše, část Orlických hor), ale i v podhůří těchto hor.

Zjištěné informace:

- Krajský úřad na žádost neodpověděl a tak jsem kontakty shromáždil opět pouze prostřednictvím internetu.
- V tomto kraji se nachází vcelku velké množství podniků zpracovávajících dřevo, takže je pravděpodobné, že na dřevní štěpku odběratel, při bližším kontaktu s firmami, určitě narazí.
- Na internetu byly nalezeny dřevařské podniky nacházejí se v okolí Hradce Králové, Trutnova, Jaroměře nebo Kostelce nad Orlicí.

8. Pardubický kraj

Výskyt lesů:

- hlavní výskyt v Orlických horách a jejich podhůří a část podhůří Hrubého Jeseníku.

Získané informace:

- Bohužel i tady nastala situace, že krajský úřad neposkytl žádné informace.
- V tomto kraji je dosti podobná situace jako v Královéhradeckém kraji. Také je zde větší množství dřevozpracujících podniků, tudíž i větší možnost, že některé podniky budou vyrábět dřevní štěpku.
- Lokality s výskytem dřevařských podniků se nacházejí například v okolí obcí Výprachtice, Řepníky, České i Moravské Třebové.

9. Vysočina

Výskyt lesů:

- lesy Českomoravské vrchoviny.

Zjištěné informace:

- Ani zde od krajského úřadu nepřišli žádné bližší informace.
- Vysočina jako taková, ale má dostatek dřevozpracujících podniků, které vyrábějí z dřevního odpadu jak štěpku, tak i ušlechtlejší paliva (brikety, pelety). Příkladem

velké nabídky biomasy je okresní město Třebíč, které na vytápění města má zřízený systém kotlů, spalujících biomasu.

- Přednost tohoto kraje spočívá v široké dostupnosti biomasy, která není omezena jen na určité lokality.

10. Jihomoravský kraj

Výskyt lesů:

- lesy se nacházejí spíše na severu a východě kraje.

Zjištěné informace:

- Jihomoravský kraj také neposkytl žádné informace, proto zde bylo zase odkázáno pouze na orientační přehled z internetu.
- Dřevozpracujících podniků je na území kraje celkem dostatek, ale nevýhodou je fakt, že kvůli rovinatému terénu se nacházejí roztroušeně jen v určitých lokacích.
- Dřevozpracující podniky se vyskytují na Blanensku, Tišnovsku, Hodonínsku, ale i Znojemsku, tedy spíše v okrajových částech kraje.

11. Olomoucký kraj

Výskyt lesů:

- hlavně v oblasti Jeseníků.

Získané informace:

- Pracovníci kraje poskytli pouze strohou odpověď, že se zájemce má obrátit na jakéhokoliv vlastníka lesů, např. Lesy města Prostějova, Olomouce nebo i na společnost Lesy ČR. s.p.
- Zkontaktovány byly Lesy města Prostějova i Lesy města Olomouce, ale ty pouze uvedly, že se sice jedná o dřevařské podniky, ale že se štěpkou jako takovou nezabývají.
- Firmy projevily zájem o tuto problematiku a dodaly, že je tento problém zajímavý a že by se ve výhledovém horizontu chtěli zpracováním dřevních odpadů věnovat.
- Lokality zjištěné z internetu se nacházejí převážně v Jeseníkách a kolem měst Prostějova či Olomouce.

12. Zlínský kraj

Výskyt lesů:

- při hranicích (Bílé Karpaty a část Moravskoslezských Beskyd) a též v okolí Hostýnsko-vsetínských vrchů.

Zjištěné informace:

- Na Zlínském úřadu byli pracovníci velice ochotní a pomohli.
- Uvedli sice, že žádný seznam podniků, které vyrábějí dřevní štěpku nevedou, ale poslali seznam podniků, o kterých vědí že se o štěpku zajímají. Jednalo se zase spíše o druhotnou činnost těchto podniků, ale jelikož je jich v tomto kraji vcelku dost, štěpku by tudíž neměl být problém si zajistit.
- Významnější lokality v tomto kraji se nacházejí v okolí Koryčan, Lutoniny, Zlína, Štítné nad Vláří nebo Valašského Meziříčí.

13. Moravskoslezský kraj

Výskyt lesů:

- hlavně v okolí Moravskoslezských Beskyd a zčásti podhůří Jeseníků.

Zjištěné informace:

- Krajský úřad opět sdělil, že žádný ucelený seznam výrobců dřevní štěpky nemá a odkázal na sdružení „Moravskoslezský dřevařský klastr,, , který by dotazy tohoto typu měl poskytovat.
- Dále pak uvedl, že dřevní štěpku nikdo neuvádí jako svůj dřevařský produkt, proto mi bylo řečeno, že pro zmapování situace se mám obrátit na podniky, které se zabývají výrobou dřeva.
- Lokality dřevařských podniků se nacházejí např. v okolí měst Ostravy, Opavy, Vrbna pod Pradědem, Třanovic či Rýmařova.

4.1.3 Shrnutí

Na závěr byl dán prostor podniku Lesy ČR s.p., aby se k tomuto problému také vyjádřila. Dalo by se říci, že pouze podtrhl předběžný závěr výše uvedené analýzy a potvrdil fakt, že i on nemá žádný ucelený seznam podniků, které by se výrobou dřevní štěpky zabývaly.

Podnik ale ovšem zaslal velice užitečný odkaz, z kterého by mohl případný zájemce zjistit, kde je štěpky dostatek. Jde o server <http://calla.ecn.cz/atlas/list.php?type=2>. Jsou na

něm vypsané všechny zdroje v ČR, které k vytápění používají štěpku. Proto by už nemusel být pro případného zájemce problém si u odběratele, jenž je blízko k jeho lokalitě, zjistit případného dodavatele.

Pro úplnost byl ještě zaslán seznam významných zpracovatelů dříví, který je uveden v příloze 2. Dalo by se tedy říci, že Lesy ČR s.p. poskytly nejvhodnější informace k danému problému.

4.2 Cena dřevní štěpky

Jako každé jiné palivo, tak i dřevní štěpka má svoji cenu. Jelikož ale na území ČR není stabilní základna výrobců dřevní štěpky, neexistuje ani stabilní trh s konkrétněji definovanými cenovými podmínkami.

4.2.1 Faktory ovlivňující cenu štěpky

Na cenu dřevní štěpky působí mnoho faktorů. Mezi nejvýznamnější patří především tyto:

- vlhkost (optimální je vlhkost okolo 30 – 35%),
- homogenita (čím větší stejnorodost štěpky, tím lépe odhadnutelná výhřevnost),
- přísun a kvalita materiálu, z kterého je štěpka vyráběna,
- zájem od odběratelů,
- rozsah produkce vzhledem k poptávce,
- efektivita nakládání se štěpkou (spoluspalování štěpky s uhlím v kotlích tepelných elektráren) atd.

4.2.2 Aktuální cena dřevní štěpky

Zjistit aktuální cenu dřevní štěpky se ukázalo jako těžko řešitelný problém. Z dostupných informací na internetu nelze až na výjimky zjistit, zda-li odniky štěpku vyrábí. Pokud se ale přece jen o výrobě podniky zmiňují, neuvádí žádné bližší informace o ceně.

Aby se tedy dalo určitým způsobem zmapovat situaci, byli dotázány podniky, které byly doporučeny od Krajských úřadů, zda štěpku vyrábí a pokud ano, tak za kolik. Bylo obesláno několik dřevozpracujících podniků a i podniků, které se už speciálně zaměřují na výrobu paliv na bázi biomasy. Byla snaha se v každém kraji dotázat v průměru 3 podniků.

Výsledek byl téměř nulový. Odpovědi byli různé. Některé podniky se štěpkou nezabývají vůbec, jiné ji používají pouze jako surovinu na výrobu nebo přípravu (většinou jde o vysušování) ušlechtlejších paliv (pelety, brikety). Dokonce došla i jedna reakce, že informace o dřevní štěpce nemůžou být poskytnuty, protože je firma považuje za své obchodní tajemství.

4.2.3 Shrnutí

Podle získaných informací se dá tedy usoudit, že cena se v současné době pohybuje někde v rozhraní od 1000,- do 2000,- Kč za tunu. O konečné stanovisko byla opět požádána firma Lesy ČR s.p. Ta odkázala na server www.woodnet.cz, který poskytuje informace z oboru zpracovávání dřeva, jeho využití a nabídky dřevařských firem jak domácích tak zahraničních. Zde si může případný zájemce po zaregistrování, které je ovšem za poplatek, zjistit aktuální ceny veškerého dřeva a nebo přímo v nabídce firem zjistit, kdo nabízí dřevní štěpku a za kolik.

5. Závěr

Biomasa je významným obnovitelným zdrojem paliva, který může být výhodný nejen z ekologického pohledu. Podobně jako u jiných paliv však využití dřevní štěpky předpokládá analýzu její dostupnosti v dané oblasti a ověření aktuálních cenových podmínek. V bakalářské práci jsem se pokusil komplexně zhodnotit situaci na českém trhu a vytvořit tak podporu pro odběratele, jenž o štěpce, jako palivu uvažují.

Hlavní producentem dřevní štěpky jsou v České republice dřevozpracující podniky. Štěpka se vyrábí ze surovin, které jsou získávány jako odpad dřevařské výroby. Výskyt dřevařských podniků je nejvýznamnější v zalesněných oblastech, ale není to vždy pravidlem, protože se musí brát v úvahu fakt, že mnoho zalesněných oblastí na území ČR má status Chráněné krajinné oblasti nebo Národního parku a na těchto územích je těžba regulována. Na území ČR neexistuje žádný ucelený seznam podniků, které vyrábějí dřevní štěpku.

Cena dřevní štěpky je na našem území velice různorodá a její hodnota se mění podle mnoha aspektů (nejvýznamnější z nich jsou uvedeny v kapitole 4.2.1). V poslední době ale o dřevní štěpku začíná být větší zájem a s tím jak roste poptávka samozřejmě narůstá i cena. Cena dřevní štěpky nemá tedy dány žádné mantinely, které by jasně určovaly za kolik je na území ČR dostupná a lze proto prohlásit, že její hodnota je víceméně smluvní.

Proto pro případného zájemce, který chce se štěpkou začít vytápět nebo ji využívat jiným energetickým způsobem je nejvhodnější tento postup:

1. Podle místa, kde chci začít využívat dřevní štěpku, zkontaktovat příslušný obecní úřad.
2. Na odboru životního prostředí nebo zemědělství zjistit jakékoliv podniky, které zpracovávají dřevo. Možnost také dohledání firem ze serveru z kapitoly 4.1.3
3. Kvůli dopravě vybrat podniky, jenž jsou nejdále cca 30 km od místa realizace projektu.
4. Z výsledné nabídky podniků osobně kontaktovat každý podnik a dotázat se na výrobu a prodej dřevní štěpky.
5. Podle příslušných kritérií (kvalita štěpky, dostupnost, objem výroby, cena) si určit, který výrobce bude pro daný projekt nejvýhodnější.
6. Uzavřít smlouvu s vybraným dodavatelem a začít realizovat projekt.

Věřím, že tato práce může posloužit případným investorům, jenž uvažují o realizaci projektů, které mají za účel přechod z tradičním zdrojů energie na obnovitelné. Může jít o projekty menšího rozsahu (změna vytápění domů, bytových domů apod.), ale i o projekty většího měřítka (komplexní změna vytápění obcí). Může ale také posloužit ke komplexnější analýze trhu se dřevní štěpkou na území České republiky.

Její další rozšíření by bylo možné ve větším zmapování dřevozpracujících podniků, aby případný zájemce z kteréhokoliv kraje měl na výběr z více podniků, které dřevní štěpku produkuje.

6. Seznam použitých zdrojů

- [1] IBLER, Z.: *Možnosti rozvoje výroby tepla a elektřiny využitím biomasy v regionech a městech ČR*, studie zpracovaná pro ČEA v květnu 2003.
- [2] Energetický informační server – www.energ.cz: *Využití biomasy* [online] [cit. 12. 2. 2008]
Dostupné z: <<http://www.energ.cz/index.phtml?page=/uspor/biomasa.html&polozka=0>>
- [3] DYNKA, M.: *Potenciál energie biomasy v jednotkách středních výkonů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2008. 58s. Vedoucí diplomové práce Ing. Vítězslav Máša.
- [4] MOTLÍK, J., VÁŇA, J.: *Biomasa pro energii (2) Technologie*. Biom.cz [online]. 2002-02-06 [cit. 2008-02-20]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=62865>>. ISSN: 1801-2655.
- [5] PEJZL, J., VOJTOVÁ, M.: *Dřevo jako alternativní zdroj energie*, Ústav základního zpracování dřeva Lesnická a dřevařská fakulta MZLU v Brně, [cit. 2008-02-22]. Dostupné z WWW: <<http://stavitel.ihned.cz>>
- [6] KORANDA, K.: *FW:Dotaz na cenu štěpkovačů*. Email od zástupce firmy SOME Jindřichův Hradec s.r.o., [cit. 12. 5. 2008]
- [7] PETŘÍKOVÁ, V., PUNČOCHÁŘ, M.: *Biomasa – alternativní palivo z hlediska chemického složení*. Biom.cz [online]. 2007-07-16 [cit. 2008-03-15]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/index.shtml?x=2016523>>. ISSN: 1801-2655.
- [8] WIKIPEDIE – otevřená encyklopedie – www.wikipedia.cz: *Výhřevnost* [online]. [cit. 2.4.2008], Dostupné z: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/V%C3%BDh%C5%99evnost>>
- [9] SCHMIDT, M.: *Návody na laboratoře z analytiky paliv: Kalorimetrie* [online]. Praha 2006, [cit. 2. 4. 2008] Dostupné z: <<http://www.vscht.cz/ktt/studium/predmety/lap/kalorimetrie.pdf>>.
- [10] EkoWATT.CZ – Infolisty: *Energie biomasy* [online]. Praha 2002, [cit. 5. 4. 2008] Dostupné z: <<http://www.ekowatt.cz/library/infolisty/infolisty2002/infolisty2002.pdf>>
- [11] EkoWATT.CZ: *Dodávka tepla pro vytápění (dřevo)* [online]. [cit. 5. 4. 2008], Dostupné z: <<http://uspor.ekowatt.cz/?id=31>>

7. Seznam příloh

Příloha 1: Seznam dotázaných firem

Název firmy	Kraj	e-mail
BRIKLIS spol. s r.o.	Jihočeský	info@briklis.cz
Gybet, spol. s r.o.	Jihočeský	gybet@volny.cz
PELLETTEX s.r.o.	Jihočeský	pellettex@pellettex.cz
BIOMAC Ing. Černý s.r.o.	Jihomoravský	info@peleta.cz
Ing. Jiří Pospíšil	Jihomoravský	jiripospisil@email.cz
SDO GROUP s.r.o.	Jihomoravský	group@peleta.cz
EKOBRIKETY s.r.o.	Jihomoravský	info@ekobrikety.cz
EKOINVEST SOKOLOV spol. s r.o.	Karlovarský	ekoinvest@telecom.cz
Pelletia - TEC s.r.o.	Královéhradecký	pelletia@pelletia.cz
Družstvo Ekover	Liberecký	ekover@sps-mb.cz
EKOTHERM v.o.s.	Liberecký	ekootherm@ekootherm-vos.cz
AGRO-EKO spol. s r.o.	Moravskoslezský	info@agro-eko.cz
Jesenická Biopaliva spol. s r.o.	Moravskoslezský	tomas.gebauer@acropolis.cz
MADER lesnická firma, s.r.o.	Moravskoslezský	mader.v@seznam.cz
SEDUTO s.r.o.	Moravskoslezský	seduto@seduto.cz
Daniel Žůr - EKOBAL	Olomoucký	zur@prerovsko.com
RPN, spol. s r.o.	Pardubický kraj	pr.p.n@tiscali.cz
ARDECO Interier, s.r.o.	Plzeňský	ardeco_asist@volny.cz
HOLZTHERM CZ, a.s.	Plzeňský	holztherm@tiscali.cz
ATEA Praha s.r.o.	Středočeský	ateap@centrum.cz
A-Z Lumber, s.r.o.	Středočeský	pila@pilavehlovice.cz
BENAZ a.s.	Středočeský	benaz@seznam.cz
ECO-VEST, s.r.o.	Středočeský	ecovest@tiscali.cz
ENVITERM a.s.	Vysočina	info@enviterm.cz
IROMEZ s.r.o.	Vysočina	iromez@iromez.cz
Ivo Gazda - brikety	Zlínský	brikety@zlinsko.com
OSTAX, spol. s r.o.	Zlínský	ostax@valnet.cz
Vilém Bystron - INTEGRACE	Zlínský	bystron@bystron.cz

Příloha 2: Seznam významných dodavatelů dříví, zaslaný od firmy Lesy ČR s.p.

Název společnosti	Kontakt	Kraj
Jihočeské dřevařské závody Soběslav a.s.	jdz@jdzsob.cz	Jihočeský
Kasalova pila s.r.o.	kovar@kasalovapila.cz	Jihočeský
BPC s.r.o.	pilabudiskovice@quick.cz	Jihočeský
CE WOOD a.s. - PLOMA	daniel.szorad@cewood.cz	Jihomoravský
Wood & Paper a.s.	r.zakova@wood-paper.cz	Jihomoravský
Pila Tetčice a.s.	miroslav.jasek@pilatetice.cz	Jihomoravský
DENDRA Břeclav s.r.o.	dendra@dendrabreclav.cz	Jihomoravský
DŘEVO-PRODUKT SV, spol. s r.o.	drevoprodukt.znojmo@cmail.cz	Jihomoravský
Stora Enso Timber Planá s.r.o.	Martin.Masek@storaenso.com	Karlovarský
MATRIX a.s.	libor.burian@matrix-as.cz	Královéhradecký
JILOS HORKA s.r.o.	lansky@jilos.cz	Liberecký
PILA FACEK s.r.o.	info@pila-facek.cz	Liberecký
KATR a.s.	sekretariat@katr.biz	Moravskoslezský
Pila Kaňovice s.r.o.	pilakan@volny.cz	Moravskoslezský
Pila Krnov, spol. s r.o.	pila@pilakrnov.cz	Moravskoslezský
Gatro s.r.o.	gatro@gatro.cz	Moravskoslezský
Mayr-Melnhof Holz Paskov s.r.o.	paskov@mm-holz.com	Moravskoslezský
STARP spol.s r.o.	starp@wo.cz	Moravskoslezský
Biocel Paskov	Tomas.Kraus@woodpaskov.biocel.cz	Moravskoslezský
CE WOOD a.s. - Pila Javořice	pavla.dockalova@pila-javorice.cz	Olomoucký
ODZ spol. s r.o.	odz@iol.cz	Olomoucký
Hanušovická lesní a.s.	daniel.szorad@cewood.cz	Olomoucký
DŘEVOZÁVOD PRAŽAN s.r.o.	mail@drevozavod-prazan.cz	Pardubický
LST a.s.	info@lst.cz	Plzeňský
Česká zemědělská univerzita v Praze	karasek@slp.cz	Praha
České dřevařské závody Praha, a.s.	hrupec@cdz.cz	Praha
ACLESIA a.s. - Benešov	sochor@aclesia.eu	Středočeský
LESS & TIMBER s.r.o.	prchal@less.cz	Středočeský
Mondi Packaging Paper Štětí, a.s.	e.vyhlicka@wood.paper.cz	Ústecký
ACLESIA a.s. - Náměšť	sochor@aclesia.eu	Vysočina
Stora Enso Timber Ždírec s.r.o.	Martin.Masek@storaenso.com	Vysočina
KRONOSPAN CR, spol. s r.o.	kopeckova@kronospan.cz	Vysočina
Dřevozpracující družstvo Lukavec	p.kriz@ddl.cz	Vysočina
Zdeněk Filipický - FILKO	info@filko-strechy.cz	Vysočina
Ing. František Prokš - dřevovýroba	drevoproks@seznam.cz	Vysočina
Ing. Josef Prajsner	praitsner@iol.cz	Vysočina
Jáchymov invest, a.s.	nejeschleba@dyas.cz	Zlínský
DŘEVOPODNIK HAUSNER s.r.o.	hausner@hausner.cz	Zlínský